

ELECTROPHOTOGRAPHIC METHOD

Patent Number: JP55033160
Publication date: 1980-03-08
Inventor(s): SAITO TAKASHI; others: 02
Applicant(s): CANON INC
Requested Patent: ☐ JP55033160
Application Number: JP19780106710 19780831
Priority Number(s):
IPC Classification: G03G15/10; G03D5/06; G03G15/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE:To make wet type developing higher in speed by specifying the hardness, compression rate under pressed state, contact pressure force, etc. of the liquid- retentive porous elastic rotator for a developing roller at the specific values.

CONSTITUTION:A wet type developing roller 1 is formed by a rigid central body 2, liquid-retentive porous elastic rotator 3, liquid-permeable flexible member 4 covering the rotator 3, etc. This rotator 3 has hardness of 10 to 40 in ASKER C- type hardness, is compressed 2 to 30% from the non-pressure state during developing and is pressure contacted to an electrostatic latent image carrier under contact pressure force of 100 to 800g/cm in line pressure. These cause the squeezing and supplying of liquid developer to be well accomplished through elastic compression and restoration of the elastic body 3 and the latent images to be developed at a high speed.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55—33160

⑮ Int. Cl.³
G 03 G 15/10
G 03 D 5/06
G 03 G 15/10

識別記号
1 1 2
1 1 3

庁内整理番号
7370—2H
6906—2H
7370—2H

⑯ 公開 昭和55年(1980)3月8日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 9 頁)

⑰ 電子写真法

⑱ 特 願 昭53—106710
⑲ 出 願 昭53(1978)8月31日
⑳ 発 明 者 齊藤敬
市川市幸2—1
㉑ 発 明 者 渡辺毅

川崎市高津区有馬4—12—2

㉒ 発 明 者 村瀬英俊
横浜市緑区つつじが丘14—5
㉓ 出 願 人 キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番
2号
㉔ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

明 細 書

1. 発明の名称

電 子 写 真 法

2. 特許請求の範囲

(1) 静電潜像担持体に形成された静電潜像を液体現像剤を用いて現像する工程、得られた顕画像を前記担持体から他へ転写する工程、次いで該担持体表面をクリーニングする工程を繰返し行なう電子写真法に於て、剛性中心体とこれに周設したアスカC硬度で10乃至40(日本ゴム協会標準規格SRIS—0101—1968に準じた測定値)の範囲にある保液性を持つ多孔性弾性部材と、更に該弾性部材がその非加圧状態から2%乃至50%圧縮される様にして該弾性部材の外周面を被覆する通液可能な可塑性部材とで構成される弾性回転体を用い

て、これを前記担持体に圧接してそれより押出供給される液体現像剤によつて前記現像を為すこと、次いで該回転体はその圧縮状態から復元するに際して前記担持体上から余剰現像剤を回収することを特徴とする電子写真法。

(2) 弾性回転体が静電潜像担持体に圧接する時、その圧接力が線圧力で100 g/cm乃至800 g/cmの範囲内にある特許請求の範囲第1項記載の電子写真法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、静電潜像担持体、例えば、感光体への静電潜像形成、潜像の液体現像、顕画像の転写、感光体上のクリーニングを繰返し行なつて画像形成する電子写真法、特に、前記液体現像を弾性ローラーを用いて行なう電子写真法に関する。

従来より、光導電性物質を利用した所謂感光体

に電氣的潜像（以下、静電像と称す。）を形成し、これを液体现像剤（以下、現像液と略称する。）によつて現像し、更に、得られた顕画像を紙等の任意の転写材に転写し、そこに加熱等の手法により定着すると共に、感光体表面の残余の現像液をクリーニングして、同一感光体で上記プロセスを繰返し行なう電子写真法は良く知られた画像形成技術の一つである。

斯かる電子写真法にあつては、良質の画像が得られることに加えて、近時、特に、高速で上記プロセスが実施され得ることが要求されている。その為には、現像が確実且つ高速で行なわれると共に、感光体上から余剰現像液の回収が迅速に行なわれなければならない。

又、顕画像の転写を効率良く行なうと共に、感光体のクリーニングが容易、且つ完全に行なわれ

る為には、感光体上から現像液中のキャリア液体を十分に回収しておくことも大切である。

ところで、高速の電子写真プロセスの実施が可能であるか否かは、その（液体）現像プロセス所要時間の長短によるところが大きい。つまり、現像が迅速に完遂されるならば、高速電子写真法を実現することは容易なことである。

この様な観点から、高速プロセスに適合する液体现像技術の一つが既に、特開昭 52-40336 号公報に於て提案されている。この技術は、要するに、通液性の表面を有する保液性のある弾性部材を現像液の供給手段とし、これと静電像担持体との圧接部に於て担持体上の静電像の現像を行なう液体現像方法である。斯かる方法に於ては、弾性部材の圧接による弾性変形に応じて現像液の押出・供給と、その余剰現像液の絞り取りが同時になされ

る点に従来より知られている例えば浸漬槽を使用する液体现像法或は現像液の噴流を用いる液体现像法等に較べ、高速電子写真法を実現する上でその有利さが認められる。なお、上記弾性部材はローラー或は無端帯状に構成された回転体（以後、説明の便宜上、単に、弾性ローラーと呼称する。）形状に構成され、静電像担持体に圧接回転しながらその作用を為すものである。

確かに、上記した様な、弾性ローラーを液体现像の手段とするのは、高速電子写真法を達成する上で、（同一ローラーによつて現像と現像液絞り）が同時にできるから）有効な事ではある。

しかし、実際には、ローラー現像法を利用して、良質の顕画像の付与を保証する高速電子写真法を完遂するのは、容易な事ではない。

例えば、プロセス・スピードを高速（略ぼ、

150 ~ 300 $\frac{\text{mm}}{\text{sec}}$ ）と言われる範囲に設定した場合、そのスピードに対応して、上記弾性ローラーの現像作用、及び現像液絞り作用を良好に維持する事の困難さは、しばしば経験される処である。この様な高速プロセスを実施しようとする時、ローラーの液絞り能力が、設定したプロセス・スピードに対応できない為か、その機能が低下したり、バラツキを見せて、安定した液体现像プロセスを完遂する事ができないのを我々は、しばしば経験する。

上述の通り、実際には、使用する弾性ローラーが所定の特性を持つ様に構成されていない限り、高速電子写真法は達成され得ない。

そこで、本発明に於ては、上記弾性ローラーを液体现像工程に適用して画像形成を行なう電子写真法にあつて、その高速プロセスを完遂する為に

改良された電子写真法を提供することを主たる目的とする。

更に詳しく言えば、弾性ローラーの機能を十分、且つ安定して発揮させることによつて、良質の画像を高速度で完成する電子写真法を提供する事が、本発明の主たる目的である。

本発明に於ては、特に弾性ローラーの構成を改善することによつて上記の目的を達成することができた。

ここで、本発明の要旨を明らかにすれば、下記の通りである。つまり、本発明は、静電潜像担持体に形成された静電潜像を液体现像剤を用いて現像する工程、得られた顕画像を前記担持体から他へ転写する工程、次いで該担持体表面をクリーニングする工程を繰返し行なう電子写真法に於て、剛性中心体とこれに周設したアスカC硬度で10万

至40（日本ゴム協会標準規格SRIS-0101-1968に準じた測定値）の範囲にある保液性を持つ多孔性弾性部材と、更に該弾性部材がその非加圧状態から2%乃至50%圧縮される様にして該弾性部材の外周面を被覆する通液可能な可撓性部材とで構成される弾性回転体を用いて、これを前記担持体に圧接してそれより搾出供給される液体现像剤によつて前記現像を為すこと、次いで該回転体がその圧縮状態から復元するに際して前記担持体上から余剰現像剤を回収することを特徴とする電子写真法である。

本発明に於て使用する弾性ローラーは、その弾性変形に応じて、それが圧縮変形する時、液を内部より搾出し、逆に、圧縮状態から反発弾性によつて復元する時、外部の液を吸入するものであるから、特にその吸液作用の効率は、弾性変形量と、

変形状態からの復元速度によつて左右される。つまり、一般に、弾性変形量が多く、且つ又、変形状態からの復元速度が速くて圧縮状態からの復元時間が短かければ、多量の液体を迅速に吸入できることになる。

そこで、弾性ローラーの吸液機能に着目して考察すると、多孔性弾性体の硬度が上記機能を決定づける上で重要な因子であることが解る。

即ち、多孔性弾性体の硬度が高過ぎると、それへの加圧を強めない限りは、弾性変形をし難く、且つ又、反発弾性が極めて小さくなる為に、液体の出入の効率が極度に低下することになる。

逆に、多孔性弾性体の硬度が低過ぎると、軟質である為に、圧縮変形状態からの復元に要する時間が増大し、吸液の効率は低下する。又、所定加圧下に於て、弾性変形量が大きくなり過ぎ、これ

でローラーを構成した時、他の表面との圧接面内でズレ運動を起こすと云う不都合もある。

他方、多孔性弾性体が直接、他の表面に圧接した時、その弾性変形によつて、表面の開口の多くが塞がれ、通液性を示さなくなる場合も多い。

この様な不都合を防止する為に、上記多孔性弾性体の外周を通液性のある可撓性部材で被覆しておく提案（特開昭52-40336号公報参照）も既に行なわれている。この場合、ローラーの稼働中に、多孔性弾性体と可撓性部材とが互いの界面で遊離して、離間する様な事があつてはならない。何故なら、弾性体から可撓性部材が遊離していると、それ等が他の表面に圧接された時、シワを生じて、例えば、その液絞り作用がローラー全域で一様になされないとか、可撓性部材が他の表面を摺擦して、例えば、感光体上の顕画像を乱すと言つた不

都合があるからである。

上記した様な不都合を生じさせない為には、多孔性弾性体が圧縮される様にして可撓性部材を前記弾性体の外周に被覆することによつて、圧縮された弾性体の反発弾性を利用して両者間の固定を行なうのが有利である。

しかし、この時、特に注意を要するのは、前記多孔性弾性体の受ける圧縮の程度である。即ち、この圧縮の程度は、使用する弾性体の硬度を十分に考慮した上で決める必要がある。元来、硬度の高い弾性体を圧縮し過ぎると、更に硬質となつて、その反発弾性も低下するので、先に述べた通り、液体の出入の効率が極度に低下する不利がある。

又、この圧縮の程度が十分でない、所定の反発弾性が得られない為、可撓性部材の支持固定が満足になされないで、ローラー稼動中に墨レを

生じたり、或は、多孔性弾性体として軟質のものを用いた場合に、見かけ硬度が高くなり、先に述べた通り軟質に過ぎる時の不都合が見られることになる。

この様にして、本発明者等が種々、検討を重ねて知見した処によると、多孔性弾性体の実用上好ましい硬度範囲としては、アスカC硬度で略ぼ10乃至40であつた。このアスカC硬度は、日本ゴム協会標準規格 SRIS-0101-1968 に準じて測定することができる。

又、この様な多孔性弾性体を用いる場合、その非加圧状態から（厚み方向に）2%乃至50%の範囲内で圧縮するのが良いことも判明した。

ところで、一般に複写プロセス・スピードとして高速と云われる、例えば、200 $\frac{\text{mm}}{\text{sec}}$ にそれを設定し、その時、弾性ローラーの示す液絞り目標値

を、約 $0.06 \sim 0.1 \frac{\text{g}}{\text{A4}}$ （…A4サイズの普通紙のキャリヤ液持ち出し量）程度に置く場合、弾性ローラーを構成している多孔性弾性体は、少なくともその生地硬度（…非加圧状態の硬度）で40（アスカC硬度）以下のものとする必要がある。この値よりも硬度が高くなると、これを圧縮してローラーを構成した場合、その弾性変形に基づく吸液作用に關与する有効体積が確保されないで、これが吸液を行なうこと自体ほとんど不可能になる。

なお、弾性体の硬度が上記適正值以上となつても、被作用面への圧接力を強めて弾性変形量を増大させることにより、吸液作用を、前記した様な目標値範囲に調整することも可能ではある。

しかし、斯かる圧接力に就いても、それをむやみに大きくすることは、下記の理由から避けるべきである。

即ち、弾性ローラーと感光体との圧接力として、線圧力で $800 \frac{\text{g}}{\text{cm}}$ が略ぼ限度と見られるからである。

これを超える様な範囲では、多孔性弾性体がローラー表面の可撓性部材の開孔を通して、感光体面に強く面接触して画像を乱したり、又、表面に墨レを生じて、画像にシワ模様を残す等の不都合がある。更には、可撓性部材自体が破損してしまう事も多い。而して、この種の弾性ローラーの圧接力としては、略ぼ、 $100 \sim 800 \frac{\text{g}}{\text{cm}}$ （線圧力）の範囲が実用的と考えられる。

なお、40（アスカC硬度）以下の多孔性弾性体であれば比較的良好な吸液作用を示すが、10（アスカC硬度）未満のものになると、予め可撓性部材によつて圧縮されていたとしても、反発弾性が十分に大きくなり、弾性体の圧縮からの復元に

要する時間が長くなつて、所定のプロセス・スピードに於て、必要とされる吸液を完遂し難くなる。特に、200 $\frac{\text{mm}}{\text{sec}}$ 程度の高速プロセスに於ては、液吸収が不十分となる。

ここで、以後の説明の理解を容易にする目的で図面を用いて、本発明に係る弾性ローラーを構成する各要素に就いてその概要を説明しておく。

本発明に係る弾性ローラーの構成例を第1図及び第2図に略示する。

第1図に於て、弾性ローラー1は金属又は、硬質合成樹脂等の剛体で作成した中心体2と、該中心体2の周囲に設けた、発泡ニトリルゴム等よりなる保液性のある多孔性弾性体3、及び該弾性体3を被う網状体4を有す。なお、上記弾性体3は中心体2に接合等して固設されており、更に網状体4はその内部に多少圧縮された状態にある弾性

体3の弾性反発力による作用で該弾性体3の周囲に支持されており、これより上記中心体2が回転すると弾性体3と網状体4とが一体となり回転することができる。又、上記弾性体3は弾性変形可能な連続空孔を有しているため液体の吸収及び押出が可能である。表面の網状体4はステンレススチールの細線或は、天然繊維、合成繊維等を織る或は編むことにより得る可撓性の網で、該網状体4の織目を介して液体が上記弾性体3を出入する。即ち液体を含浸した弾性ローラー1が圧縮されると、弾性体3中の液体が上記織目部より外部へ押出し、逆に圧縮から解放される弾性体3が復元する際に、網状体4の表面にある液体は上記織目部より弾性体3内部へ吸収される。

斯かるローラーの適用分野を電子写真複写装置の現像用ローラーに例をとると、網状体4のメッ

シユ値は100から300メツシユのものが使用に適する。

又、その通液性、機械的強度、化学的安定性等を考慮して、ポリアミド、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリエーテル、ビニロン等のモノフィラメントの糸の織物を使用するのが特に好ましい。ところで、上記第1図示例の如く網状体を用いる場合は、平織、あや織又はしゆす織による網の使用は素より、作成したこれらの網を加圧変形したものでよい。

更に、本発明に係る弾性ローラーとして勿論他の種々なる構成の変形が可能である。即ち、その最外周面の特性として、該弾性ローラーの内部と外部間を遮断することのない貫通孔を有し、更に他の剛性表面と接する面に於て、その垂直方向に可撓性を有し、接触時に接触面での貫通孔が塞が

れてしまわないものが有利である。このため、弾性ローラーの外周面を被覆する部材としては、上記の如き網のみならず、第2図示例のように金属薄板、或は、樹脂フィルムに、多数の孔を穿設したものであつてよい。第2図に於て5は、斯かる有孔フィルムのスリーブを示し貫通孔は円形状である。ところで、貫通孔形状は円形状に限らず矩形状、楕円状、モザイク状、又は、これらの組み合わせによる任意の形状であつてもよい。なお、上記第1図、第2図に於ける弾性体3は単一層に限らず、複数層に構成することもできる。

又、弾性体3は、その変形によつて液の吸収及び押出が可能で、且つ適度な弾性を示す材料により構成することができる。例えば、ポリステレン、ポリエチレン、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、SBR、NBR（ブタジエンアクリロニトリルゴム）

等の発泡体、或は、天然、合成又は金属繊維等を集合して形成した弾性体を使用する。

中心体2は、弾性体3を支持する機能を持つものであり、一般には、先にも述べた様にアルミニウム等の金属或は、ポリオキシメチレン、ポリアミド等プラスチックの如き剛体を使用する。

本発明に於ては、以上に詳しく説明した弾性ローラーを、現像器部に適用して、概略次の様な電子写真法を実施することができる。

ここに、上記第1図示様の弾性ローラーを、実際の画像形成装置内の現像器部に適用した例を挙げて説明する。

第3図は、電子写真複写機を例にとり、その断面を模式的に示したものである。図中6はドラム状感光体でその回転軸7を中心に矢印方向に回転する。8は上記感光体6に画像状の潜像を形成す

し、ニップ部(図示a部)を形成してこれより絞り出された現像液(図示c部)及び感光体6と現像ローラー14間に存在する現像液(図示a部)により、感光体6上に形成された静電像の現像を行なう。次いで、現像ローラー14の感光体6との圧接部が感光体6から離れる際に、弾性体17が圧縮状態から復元することにより、感光体6近傍の余剰現像液を吸い込む。更に、現像ローラー14は現像液12中にて、リフレッシュローラー15に圧接され、その弾性変形に応じて現像液の交換補充を行ない次の現像工程に備える。

以上に示した事項に就いては、次に示す実施例によつても、その確認を為すことができた。そこで、実施例に沿つて、本発明を更に詳述する。

先ず、弾性ローラーに於ける多孔性弾性体の硬度と、その吸液効果との相関関係を確認する目的

る潜像形成手段部、又9は現像器部、10は転写材(感光体)に潜像を転写する転写手段部、11は感光体上の

不要な現像剤をクリーニングし、不要な潜像を消去するクリーニング手段部を示す。上記現像器部9は感光体6の下部に配置し、現像器の主構成は現像液12を収容する液槽13と、該液槽13中の現像液12に一部浸してある現像ローラー14と、該現像ローラー14に圧接したリフレッシュローラー15を有している。なお現像ローラー14は上記第1図でも述べた如く中心体16と、該中心体16の周囲に設けた多孔性弾性体17、及び該弾性体17を無端状に囲む網18を有している。そして、図示複写機が複写動作を開始すると、感光体ドラム6と現像ローラー14とは夫々、圧接状態で同方向(矢印方向)に略等速で回転する。現像ローラー14は、現像液12を充分、吸い込んだ状態で、感光体6と接触

から以下の実験を試みた。

実施例1

つまり、第3図にその断面を略示する装置を用いて、先ず、潜像形成手段部8に於て、感光体6上に白原稿の潜像形成を行なう。

次いで、現像器9に於て、現像液12を含浸した現像ローラー14を感光体6に圧接させる。この時、現像ローラー14は、外径34mmの剛性中心体16と、その外周面に接着したNBR(ニトリルゴム)スポンジ層17と、その外周をスポンジ層がその厚み方向に2.5%圧縮される様にして囲む、線径45μのポリエステル繊維を200メッシュに編んだ縫目なし筒状網18とで構成されており、前記スポンジ層17は、ローラー14の完成後、その厚さが、3.0±0.2mmとなつている。

なお、上記現像ローラー14としては、スポンジ

層の生地硬度が異なる各種のものが準備された。

そして、斯かる現像ローラー14の感光体6に対する圧接力は全て約 300 g/cm (…線圧力) であり、又、以上のプロセス・スピードは 200 mm/sec とした。

次に、転写手段部10に於て、坪量 64 g/m^2 の A4 サイズの上質紙が感光体6周囲に沿つて移送された。この時、上質紙上に於ける転写液量ムラは全く認められなかつた。

本実施例に於ては、スポンジ層の硬度が異なる各種現像ローラー14を適用して夫々、同様の実験を行なつて、前記上質紙一枚の重量増加を計量(単位: g)して、両者の相関関係をグラフ化した。その結果は、第4図示通りのグラフとなつた。第4図のグラフの横軸には、現像ローラー14に於けるスポンジ硬度が、又、縦軸には、A4 サイズ上質紙一枚のキャリヤ液持ち出し量が示されてい

る。

以上の結果から、スポンジ層の硬度が40(アスカC硬度)以上になると急激に液吸収が悪くなることが解る。又、硬度が10(アスカC硬度)未満のものに就いても上記と同様のことが言える。

実施例2

現像ローラー14として、外径 34 mm の剛性中心体16とその外周面に接着した生地硬度12(アスカC硬度)のNBRスポンジ層17と更にこの外周を覆う、ポリエステル繊維を200メッシュに編んだ継目なし筒状網18とから、前記スポンジ層の圧縮の程度を種々変えた上で各種のものを準備した。なお、ローラー14の完成後、スポンジ層の厚さは、約 $3.5 \pm 0.2 \text{ mm}$ となる様に統一した。

この様にして得られた各種現像ローラー14を適用して、実施例1と同様の実験を行なうことによ

り、スポンジ層の圧縮の程度と、夫々の吸液効果との相関関係を求めた。

この実施例2の結果は、第5図示の曲線Aの通りグラフ化された。第5図示のグラフの横軸には、現像ローラー14に於けるスポンジ層の圧縮の程度が、その網被覆前の厚さを l_1 とし、網被覆後の厚さを l_2 とした時、 $\frac{l_1 - l_2}{l_1} \times 100$ の計算式より求めたもので、又、縦軸には、A4 サイズ上質紙一枚のキャリヤ液(…例えばアイソバーH(商品名))持ち出し量(単位: g)が示されている。

実施例3

現像ローラー14を構成するNBRスポンジ層を生地硬度28(アスカC硬度)のものに代え、他は、実施例2と全く同様の実験を行なつた。その結果は、第5図示の曲線Bの通りグラフ化された。

上記第5図のグラフから、スポンジ層を圧縮す

ることにより吸液効果が向上する程度は、生地硬度が低いものに就いて著しいことが解る。

本発明に於ては、特に現像ローラーに就いて上述の如き改良をなしたので、以下のとおりの種々効果を得ることができる。即ち、広範囲のプロセス・スピードに於て、

- ① 現像ローラーが充分に機能して、極めて高速の現像が為されるため、ハイスピードの画像形成ができる。
- ② 静電像の現像と余剰現像液の強絞り短時間に行なわれるので高速複写機を構成するのに好都合である。
- ③ 従来の如き現像後の液絞り手段を別途必要としないから実施装置全体が簡略に構成できる。
- ④ 静電像の高精度の現像と余剰現像液の完全

的
除去が経時時に安定して確実に行なわれるの
て、高品質の画像形成を長期に渡つて保障で
きる。

- ⑤ 現像液の強絞りが常に達成できるから、現
像像に乱れがなく高品質であると共に現像液
消費量が少なくてすむ。
- ⑥ カブリのない鮮明な画像を長期に渡つて保
障する。
- ⑦ 現像液の持ち出し量が少なくてすむから機
外への液蒸発放出量が少量であり、所謂、公
害発生の心配を低減させる。
- ⑧ 従来装置に比較して狭い領域で効率良く現
像工程を実施することができる。

等の効果を得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明に適用する弾性ロー

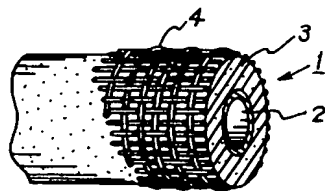
ラーの構成を説明する略示図、第3図は本発明電
子写真法の概要を説明する為に電子写真複写機を
例にとつて示すその略面断面図、第4図及び第5
図は夫々、本発明の実施例に於ける結果を示すグ
ラフである。

図に於て、1…弾性ローラー、2、16…中心体、
3、17…多孔性弾性体、4、18…筒状網、6…感
光体ドラム、8…潜像形成手段部、9…現像器、
10…転写手段部、11…クリーニング手段部、12…
現像液、14…現像ローラーである。

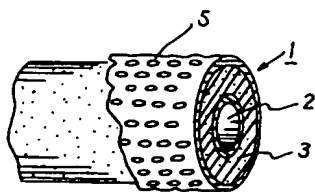
特許出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸島 儀

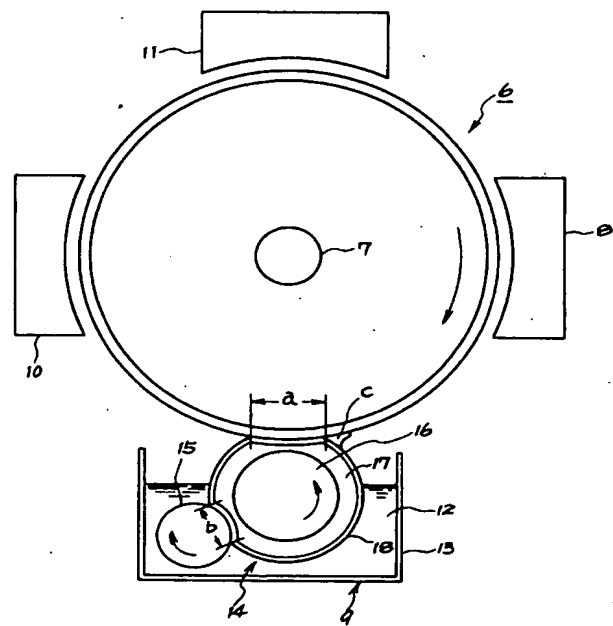
第1図



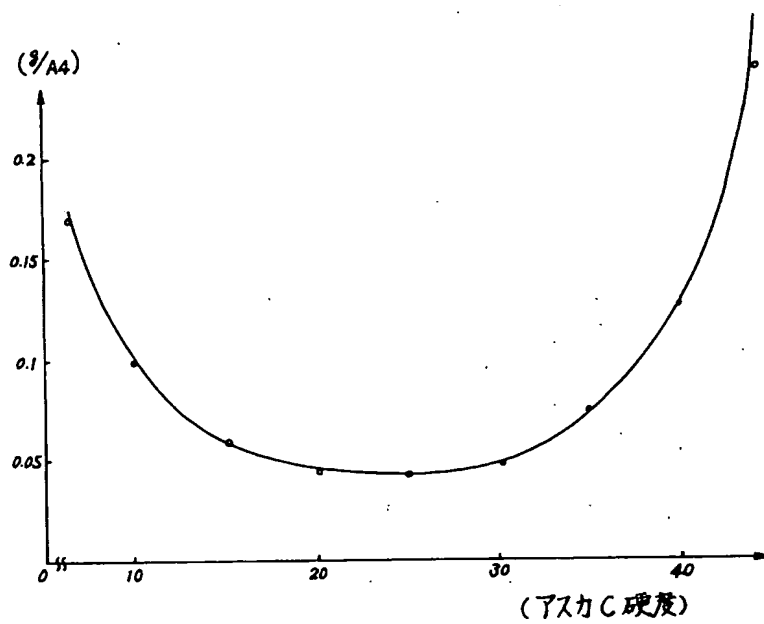
第2図



第3図



第4図



第5図

